

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-299400

(43)Date of publication of application : 06.12.1988

(51)Int.Cl.

H05K 13/04  
B23P 21/00  
G06F 15/62

(21)Application number : 62-135778

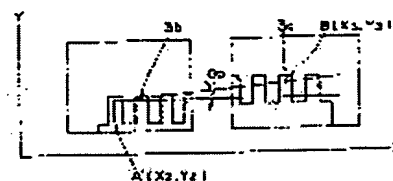
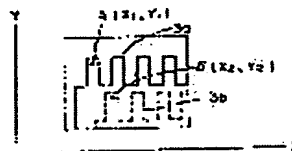
(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.05.1987

(72)Inventor : KAWABATA KOSUKE  
SUGIMOTO HIKARI**(54) COMPONENT MOUNTING MACHINE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To simplify the manipulation and to perform the correction of the mounting position with a high precision by obtaining the amount of correction from the deviational amount of the respective two points of the recognized image.

**CONSTITUTION:** A is one point in the image of a lead 3a, and its coordinates  $(X_1, Y_1)$  are recognized. Subsequently, the coordinates  $(X_2, Y_2)$  of a point A', symmetrical with A, in the image of a lead 3b after rotation of the nozzle by  $180^\circ$  are recognized. If the positioning of an IC is performed with the rotation center of the nozzle being placed in the symmetry center of the lead of the IC, by correcting so that the deviational amount of A and A' becomes zero, the virtual center can be made to match the symmetry center of the IC, so that the error of one point A of the lead can be corrected. Then, as to the error of the rotation center and the suction error of the IC, it is only needed that by the intaking of the image of a lead 3c by the movement of the head section from the intaking of the image of the lead 3b, the gradient of the deviational amount of a point B of another lead from the point A' is corrected to zero, which another lead should originally be in the same direction as that moving direction.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2576123号

(45) 発行日 平成9年(1997)1月29日

(24) 登録日 平成8年(1996)11月7日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 13/04			H 0 5 K 13/04	M
B 2 3 P 21/00	3 0 5		B 2 3 P 21/00	3 0 5 A

発明の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願昭62-135778	(73) 特許権者	999999999 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	昭和62年(1987)5月29日	(72) 発明者	川端 康介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
(65) 公開番号	特開昭63-299400	(72) 発明者	杉本 光 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
(43) 公開日	昭和63年(1988)12月6日	(74) 代理人	弁理士 志賀 富士弥
		審査官	中川 隆司
		(56) 参考文献	特開 昭61-152100 (J P, A) 特開 昭62-49417 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 部品実装機

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 点対称な位置にリードを有する部品を着脱するヘッド部と、

このヘッド部を前記部品の実装前に前記点対称方向に回転するとともに、前記ヘッド部を位置決めし該部品の実装を行う駆動手段と、

カメラを備え前記回転の前後において前記部品のリードを画像認識する画像処理部と、

前記画像認識された前記回転の前後におけるリード間のズレ量に基づいて前記駆動手段のヘッド部の位置決めの際の部品実装位置の補正量を算出する制御部と、

を備えたことを特徴とする部品実装機。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、点対称な部品のリードをカメラで認識して

2

精度の良い実装位置の補正を行ってプリント基板等へ部品の実装を行う部品実装機に関する。

【発明の概要】

本発明は、実装位置の補正を行って部品の実装を行う部品実装機において、

点対称なリードを有する実装部品を着脱するヘッド部と、そのヘッド部の駆動手段と、そのリードの点対称な画像を認識する画像処理部と、その駆動手段の実装位置の補正量を算出する制御部とを備え、実装前にヘッド部を部品の点対称方向に回転してリード間のズレ量を求め、そのズレ量に基づいて実装位置の補正を行って、カメラと駆動手段の座標合わせなど不要とすることにより、

取り扱いを簡略するとともに、高精度な実装位置の補正を可能にし、正確な位置に部品実装ができるように

したものである。

#### 〔従来の技術〕

従来より、部品供給部から実装部品をヘッド部に吸着し、この部品をプリント基板上に位置決めして実装を行う部品実装機が知られている。

上記の実装を行う際、機械的な位置決めでは誤差があり、リードピッチの狭い部品では実装不良となる虞れがあるので、従来はカメラによってその部品の実装方向やヘッド部への吸着位置の誤差を正規の場合の位置と画像比較し、正規の位置からのズレ量を算出して実装位置の補正を行っていた。このため、初期において、カメラの座標系とヘッド部の座標系の原点や座標軸合わせ（ホフセットおよびスケール合わせ）が必要であった。

また、ヘッド部には部品を着脱するための吸着ノズルがあり、部品の供給が一方向であるのに対し、実装はあらゆる方向（最大4方向）が想定されるので、吸着ノズルはノズルのセンターを回転センターとして回転可能に構成される。ところが、通常、ノズルのセンターと回転センターとは僅かながら誤差があり、回転によってノズルのセンターが振られると部品のリードピッチが狭いほど大きな実装位置の誤差となる。そこで従来は、ノズルを90°つづ4方向に回転し、このノズルのセンターを画像認識して回転センターを求め、そこをノズルの仮想センターとして前述の実装部品の画像比較を行い、実装位置の補正量を求め、かつ補正された位置決めを行っていた。

さらに、従来は、画像比較時の基準位置を部品の実装方向（2本のリードを1セットとして最大4セット）毎にティーチングによって予め記憶させる必要があった。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記従来の技術における部品実装機では、以下のことが問題点となっていた。

（1）カメラの座標系とヘッド部の座標系の位置合わせ時の補正誤差、およびヘッド部のノズルの仮想センターを求めるときの誤差が、ノズルに吸着した部品の実装位置の補正量を画像比較によって求める際に加わることで、誤差が累積して実装位置の補正が不正確になる虞れがある。一方では近年、実装部品の高密度化が要求され、部品のリードピッチが益々微細になっており、高精度に位置決めされた実装を行う必要があるが、その要求を満足できない虞れがあった。

（2）予め、カメラのおよびヘッド部の間の座標系合わせやノズルの仮想センターの決定、さらにはノズルに吸着した部品の正規位置のティーチングなどの種々の操作をしなければならず取り扱い操作がめんどろである。

（3）部品やノズルの画像認識を行う際に、認識対象の背景を明るく照明するためにカメラ光源を必要とするが、ノズルのセンターを画像認識する場合、ノズルがじゃまになり、カメラ光源をカメラ視野内に位置させることができず、構造が複雑になる。

本発明は、上記問題点を解決するために創案されたもので、取り扱い操作を簡略化するとともに、部品実装の際に高精度な実装位置の補正を可能にした部品実装機を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

上記の目的を達成するための本発明の部品実装機の構成は、

点対称な位置にリードを有する部品に着脱するヘッド部と、

このヘッド部を前記部品の実装前に前記点対称方向に回転するとともに、前記ヘッド部を位置決めし該部品の実装を行う駆動手段と、

カメラを備え前記回転の前後において前記部品のリードを画像認識する画像処理部と、

前記画像認識された前記回転の前後におけるリード間のズレ量に基づいて前記駆動手段のヘッド部の位置決めの際の部品実装位置の補正量を算出する制御部と、を備えたことを特徴とする。

#### 〔作用〕

本発明は、ヘッド部が、点対称なリードを有する供給部品を吸着してプリント基板等への実装前にカメラの位置へ移動し、点対称方向に回転させ、その回転の前後において、点対称な位置のリードを画像認識してそのリード間のズレ量を求める。このズレ量にはヘッド部の回転中心の誤差と部品の吸着誤差とが含まれているので、このズレ量を基に実装位置の補正を行う。従って、回転センターの誤差を補正する従来の吸着ノズルの画像取込は不要になり、また、カメラの座標合わせも不要にすることが可能になる。さらに、画像比較による実装前の吸着部品の位置補正を行わないので、比較画像の基準位置にティーチングが不要となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。この実施例では、4方向リードを有するフラットパッケージタイプのIC（集積回路）をプリント基板に実装する場合を例に説明する。

当然のことながら、このICはリードが点対称となっている。本実施例の実装機は、プリント基板Pを搬送し被実装位置に位置決めする基板搬送部1と、図略の部品供給部の所定のパーツカセットから部品（本実施例ではIC）3を繰り出すフィード部2と、このIC3を着脱するノズル4aを備えたヘッド部4と、このヘッド部4のノズル4aを $\theta$ 方向に回転するとともにヘッド部4を3軸方向（X, Y, H）に位置決めするロボット5と、このロボット5に対し数値制御（NC）を行う制御部6と、制御部6の指示に基づいて前記各部を駆動する出力制御部7と、カメラ8を備え部品のリードを撮像してその撮像信号を2値化し画像認識を行う画像処理部9などから構成される。制

御部6には初期設定や各種操作にCRT操作盤が備えられている。ヘッド部4には、吸着したIC3の吸着位置を機械的に粗く位置決めするチャック4bを備えるのが好適である。

カメラ8の上方にはカメラ光源10が固装され、カメラ8とカメラ光源10の間にノズル4aに吸着したICのリードを位置決めして画像認識を行う。上記カメラ8への位置決めは、制御部6により予め記憶された順序で指示されて行われ、まず、フィード部2においてIC3を吸着した状態でロボット5により、IC3のリード3aのカメラ8の撮像位置への位置決めが行われて、画像認識が為される。続いて、ノズル4aのみを180°回転し、対称位置にあるIC3のリード3bをカメラ8へ位置決めし、画像認識を行う。このとき、チャック4bは、画像認識やカメラ光源10のじゃまになるので、カメラ8への位置決め時には開状態とする。上記2つの画像からICの1つのリード位置の補正ができ、また、1つの画像の2点からノズルの回転方向(θ方向)の補正ができるが、θ方向の補正は、IC3の他のリード3cをカメラ8に位置決めし画像認識を行って求めるのが、カメラの視野が狭い場合に精度を高める上で好適である。認識された画像は、モニターテレビ11に表示され、観察することができるとともに、実装位置の補正演算のために制御部6へ送出される。カメラ光源10は、乳白半透明板を背面から光源で照明して構成される。

第2図は、以上の構成の実施例の動作を示すフローチャートである。まず、部品吸着動作を説明する。最初に待機状態のヘッド部4を「ロボット動作(パーツカセット上)」により、ICのパーツカセット上に移動させるとともに、そのパーツカセットへ「フィード部移動」を行う。続いて、ノズル4aにIC3を吸着するために「バキュームON」とし、H方向(ヘッド部の上下動方向)に「ヘッド部DOWN」を行って、パーツカセットのIC3をヘッド部4のノズル4aへ吸着する。このときチャック4bを閉じてIC3を粗く位置決めできるようにする。パーツカセットのIC3はテープ上に並べられていて、フィード部2は「タイマー動作」でタイミング合わせをして「セパレータON」によりIC3を分離する。続いて、「ヘッド部UP」を行い、「セパレータOFF」とした後、フィード部2は「部品送りテープカット」を行って次の部品(IC3)を送り出して待機する。

次に画像認識動作を説明する。前述したノズル4aにIC3を吸着した状態のヘッド部4は、「ロボット動作(カメラ手前)」により、カメラ8の手前に接近移動され \*

$$X_0 = \frac{X_2 - X_1}{2},$$

となる。

次に、IC3の回転方向(θ)の修正値(補正量)θを求める。第4図はその説明図である。回転センターの

＊る。ここで、「チャックON」としてチャック4bを開き、「ロボット動作(カメラ視野)」によりICのリード部3aをカメラ8とカメラ光源10の間の撮像位置に位置決めして、「画像取込」を行う。ここで、画像処理部9は取り込んだ画像が「正常か?」を判断し、異常(NG)であれば「警告灯(バトライト)点灯」を行って終了し、作業者による復旧と再スタートを待つ。上記判定が正常(OK)であれば画像取込回数をカウントして「3回目か?」を判定し、上記1回目の画像取込に続いて2回目、3回目の画像取込を行う。2回目の画像取込は、「ロボット動作(カメラ視野)」により、ノズル4aを180°回転させて、1回目のリード3aの画像と対称位置にあるリード3bの「画像取込」を行う。3回目の画像取込は、「ロボット動作(カメラ視野)」でX方向またはY方向(実装面の平行方向)にIC3を移動することにより、リード3bと同ラインの他のリード3cの「画像取込」を行う。3回目終了すると(YES)、制御部6にて後記するような「実装(マウント)位置修正計算」を行い、「ロボット動作(カメラ手前)」により、IC3をカメラ手前へ引き出し、「ヘッド部UP」を行って画像認識動作を終了する。

次にマウント(実装)動作を説明する。前記したマウント位置修正によって、ノズル4aの回転センターの誤差とIC3の吸着位置の誤差が同時に修正されて「ロボット動作(マウント上)」により、ヘッド部4のIC3が正確なプリント基板Pの実装位置の上方(H方向)に位置決めされる。続いて、「ヘッド部DOWN」が行われて、IC3が実装位置に載ると、「バキュームOFF」が為されてノズル4aからIC3の吸着が解放され、「ヘッド部UP」が行われてマウント動作が終了する。

前記の実装位置修正計算は以下のように為される。まず、IC3のリードの1点の修正値(補正量)を求める。第3図はその説明図である。リード3aの画像中の1点をAとし、その座標(X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>)を認識する。続いて、ノズルを180°回転したリード3bの画像中のAと対称な点A'の座標(X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>)を認識する。IC3の位置決めがノズルの回転センターをIC3のリードの対称中心に置くことで行うものとすれば、AとA'のズレ量が零になるように補正することで、仮想センターをIC3の対称中心に合致させることができ、ヘッド部4の回転センターの誤差とチャック4bによるIC3の粗い位置決め誤差を含めたリードの1点Aの誤差修正ができる。即ち、その修正値(X<sub>0</sub>, Y<sub>0</sub>)は、

$$Y_0 = \frac{Y_2 - Y_1}{2}$$

誤差とIC3の吸着誤差は、前述のリード3bの画像取込からのヘッド部4の移動によるリード3cの画像取込により、本来その移動方向と同一方向にあるべき他のリード

7

の点Bの点A'からのズレ量で求められる傾きを零にするように補正すれば良い。即ち、点Bの座標を( $X_3$ ,  $Y_3$ )を認識して、

$$\theta_0 = \tan^{-1} \frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2}$$

の修正値で補正する。

以上のようにこれらの補正量は認識した画像のそれぞれ2点のズレ量から求めることができるので、カメラ8の倍率とロボットの座標系のキャリブレーションがなされていれば、従来、ノズルの画像認識で行っていたカメラ8の絶対位置のキャリブレーションを行う必要はなく、カメラの座標系とロボット座標系の座標合わせが不要となる。

上記の実装位置修正においては、 $\theta$ 方向の補正のため\*

$$\begin{aligned} X &= \left( \frac{X_2 - X_1}{2} \right) \cos(\theta_0 + \theta_P) + X_P \\ &\quad - \left( \frac{Y_2 - Y_1}{2} \right) \sin(\theta_0 + \theta_P) \\ Y &= \left( \frac{X_2 - X_1}{2} \right) \sin(\theta_0 + \theta_P) \\ &\quad + \left( \frac{Y_2 - Y_1}{2} \right) \cos(\theta_0 + \theta_P) + Y_P \end{aligned}$$

$\theta = \theta_0 + \theta_P$

なお、上記実施例のロボットは本発明の駆動手段の例であり、駆動手段は部品実装可能なものであればテーブル機構など他の専用機構であっても良い。このように、本発明はその主旨に沿って種々に応用され、実施態様を取り得るものである。

〔発明の効果〕

以上の説明で明らかなように、本発明の部品実装機によれば、以下のような効果を奏する。

(1) ヘッド部において回転するノズル位置とカメラ座標との関係を予め入力することなく、部品の画像取込だけでヘッド部の回転センター誤差とヘッド部の部品の吸着誤差を含めて一度に補正ができるので、誤差が累積せず正確な部品実装ができる。

(2) 上記ノズルとカメラ座標の関係の入力がないこと

8

\*にヘッド部の移動によってリード3cを画像取込しているが、これはカメラが微細な部品を撮像するために倍率を上げる結果、視野が狭くなることによるものであり、カメラの視野が広ければ、1回目または2回目の画像取込においてAまたはA'点のいずれかとB点の両方を認識して補正を行うことができる。また、基板搬送部1がロボットの座標系に対し、プリント基板Pを正確にアライメントすることが可能であれば、上記の部品側だけの補正をすれば良いが、上記の正確なアライメントができない場合には、例えばヘッド部4にカメラを搭載し、このカメラでプリン基板Pのアライメントマークを読み取り、修正値 $X_P$ ,  $Y_P$ ,  $\theta_P$ を求め、これを部品側の修正値に加え以下の式で最終的な修正値( $X, Y, \theta$ )を求めれば良い。

に加え、部品の比較画像のティーチングがないので、取り扱い操作が容易になる。

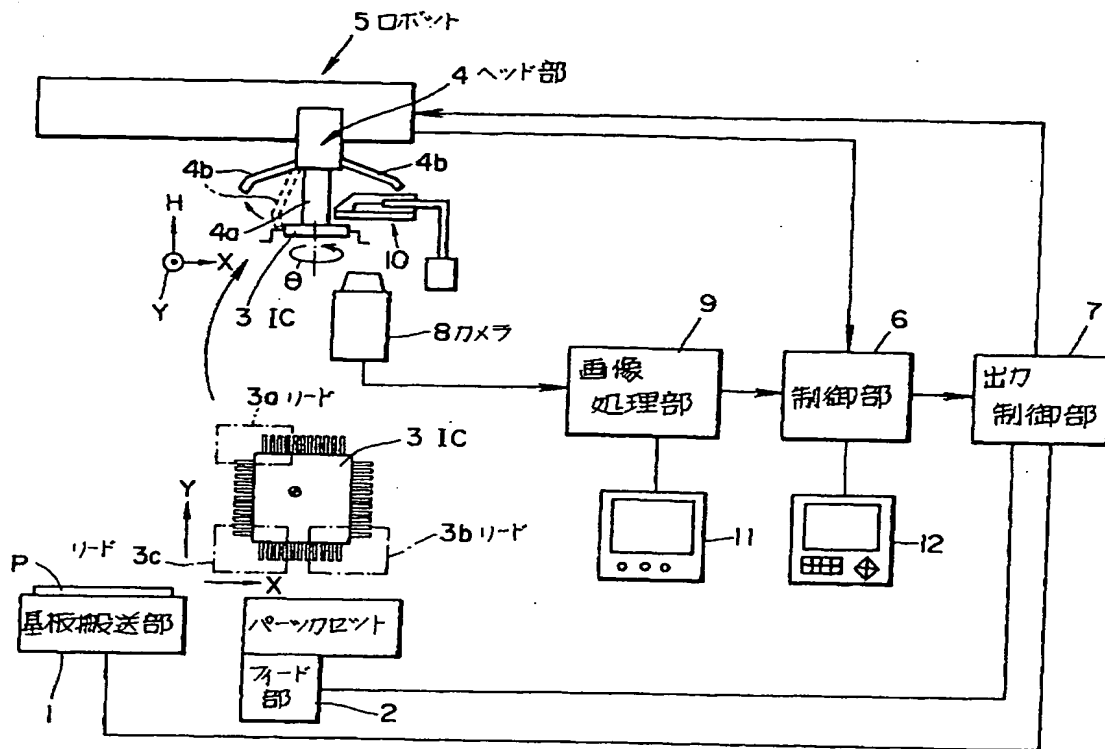
(3) ノズルを画像取込する必要がないので、ノズルがカメラの視野内に入る必要がなく、カメラの視野上にカメラ光源(照明装置)を配置でき、照明装置が簡単な構成になる。

〔図面の簡単な説明〕

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図、第2図は実施例の動作を示すフローチャート、第3図は実装位置の1点の補正の説明図、第4図は実装位置の回転方向補正の説明図である。

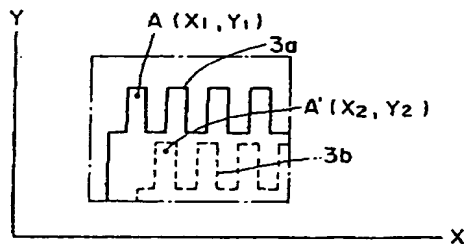
3…IC(部品)、3a, 3b, 3c, …リード、4…ヘッド部、5…ロボット(駆動手段)、6…制御部、8…カメラ、9…画像処理部。

【第1図】



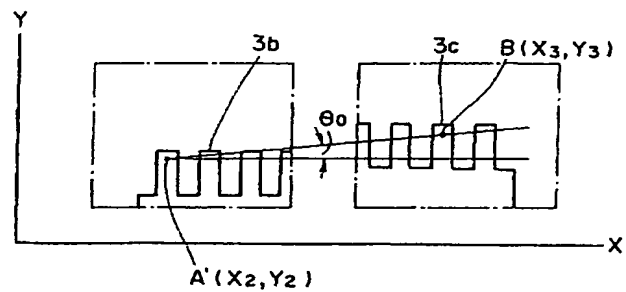
実施例のブロック図

【第3図】



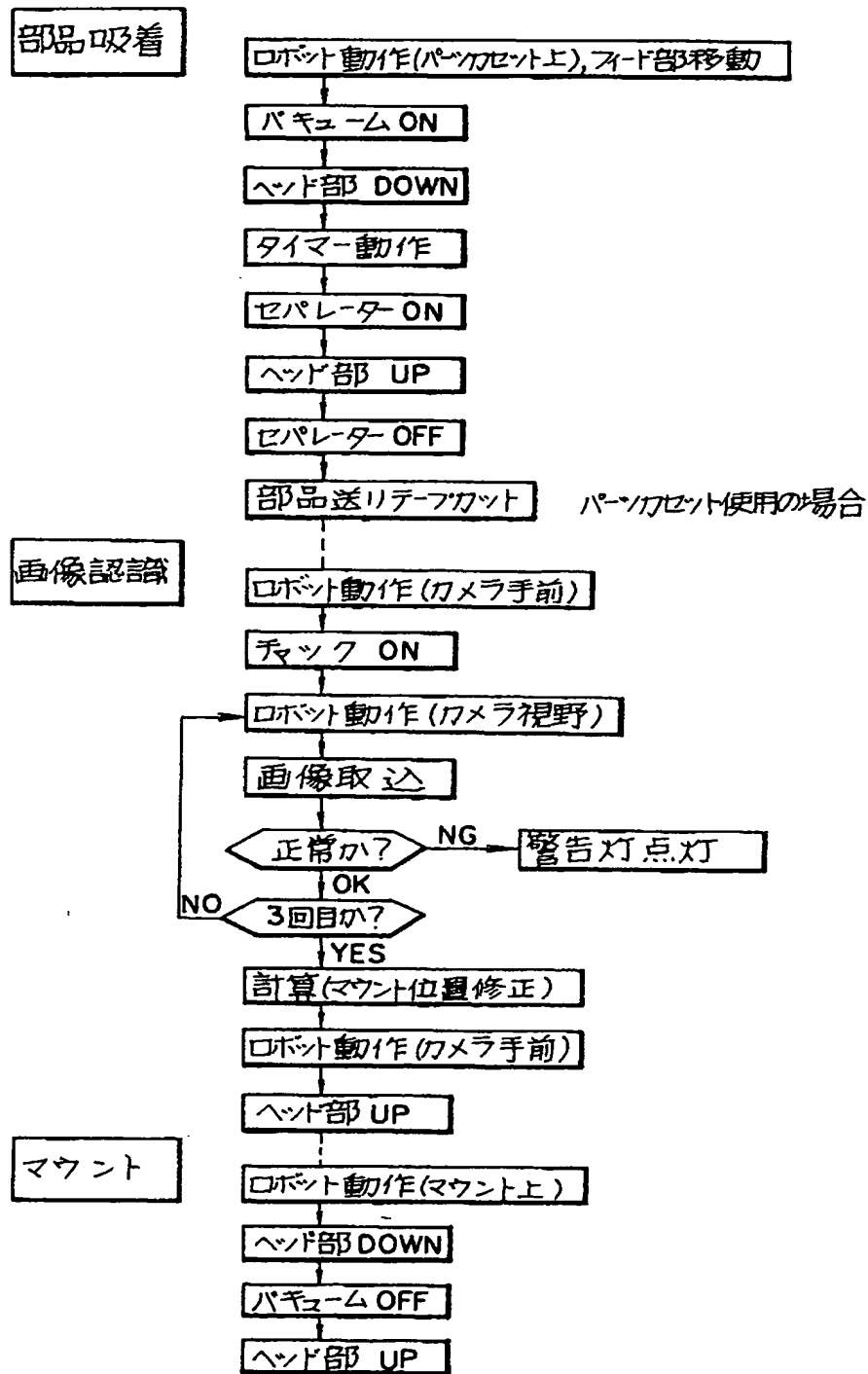
1点補正の説明図

【第4図】



回転方向補正の説明図

【第2図】



実施例の動作のフローチャート